

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2004311353 A**

(43) Date of publication of application: **04.11.04**

(51) Int. Cl

F21S 2/00
F21S 8/04
F21V 7/05
F21V 7/09
G02F 1/13357
// F21Y101:02

(21) Application number: **2003106794**

(22) Date of filing: **10.04.03**

(71) Applicant: **ADVANCED DISPLAY
INC/MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

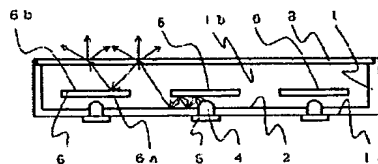
(72) Inventor: **SAKAI SEIJI
MORI AKIHIRO
YONEDA TOSHIYUKI**

**(54) SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE AND LIQUID
CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THIS DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a surface light source device in which brightness unevenness and chromaticity unevenness are not generated even in the case of realizing the thin-shaped type of the surface light source device by narrowing spacing between a plurality of point-like light sources and diffused plates, and provide a liquid crystal display device in which superior display characteristics can be obtained by using this surface light source device.

SOLUTION: In the surface light source device, a second light reflecting plate 6 is arranged between a point-like light source 4 and a diffusion plate 3, and the plane opposed to a first light reflecting plate 2 arranged at the bottom face 1a of at least a cabinet 1 in the second light reflecting plate 6 is a reflecting plane 6a, and the area of the reflecting plane 6a is smaller than that of the bottom face 1a of the cabinet 1.



1 a 底面
1 b 開口部
6 a 反射面
6 b 正面斜視

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-311353

(P2004-311353A)

(43) 公開日 平成16年11月4日 (2004. 11. 4)

(51) Int. Cl. ⁷

F 2 1 S 2/00
F 2 1 S 8/04
F 2 1 V 7/05
F 2 1 V 7/09
G 0 2 F 1/13357

F 1

F 2 1 S 1/00 E
F 2 1 V 7/05
F 2 1 V 7/09 Z
G 0 2 F 1/13357
F 2 1 S 1/02 G

テーマコード (参考)

2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-106794 (P2003-106794)
(22) 出願日 平成15年4月10日 (2003. 4. 10)

(71) 出願人 595059056
株式会社アドバンスト・ディスプレイ
熊本県菊池郡西台志町御代志997番地
(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(74) 代理人 100065226
弁理士 朝日奈 宗太
(74) 代理人 100098257
弁理士 佐木 啓二
(74) 代理人 100117112
弁理士 秋山 文男
(74) 代理人 100117123
弁理士 田中 弘

最終頁に続く

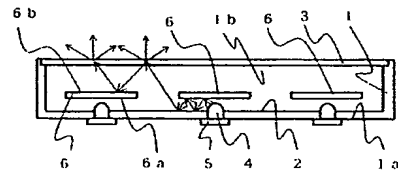
(54) 【発明の名称】 面状光源装置および該装置を用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】複数の点状光源と拡散板との間隔を狭くし、面状光源装置の薄型化を図った場合においても、輝度ムラおよび色度ムラが発生しない面状光源装置を得るものであり、この面状光源装置を用いることにより優れた表示特性を得ることができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】面状光源装置が、点状光源4と拡散板3とのあいだに第2の反射板6を配置し、第2の反射板6のうち少なくとも筐体1の底面1aに配設された第1の反射板2に相対する面が反射面6aであり、反射面6aの面積が前記筐体1の底面1aの面積より小さい。

【選択図】 図2



1 a 底面
1 b 開口部
6 a 反射面
6 b 正反射面

【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口部を有する筐体と、
前記開口部に相対する前記筐体の底面に配設された第1の反射板と、
前記底面に配設された複数の光源と、
前記開口部に配設された拡散板とを有する面状光源装置であって、
前記光源が点状光源であり、
該点状光源と前記開口部とのあいだに第2の反射板を配置し、該第2の反射板のうち、少なくとも前記第1の反射板に相対する面が反射面であり、該反射面の面積が前記筐体の底面の面積より小さいことを特徴とする面状光源装置。

【請求項2】

前記点状光源が、赤色、緑色または青色の単色光を発する発光ダイオードである請求項1記載の面状光源装置。

【請求項3】

前記第2の反射板が矩形形状の反射板であり、前記第1の反射板と前記第2の反射板とが互いにほぼ平行であり、前記第2の反射板の反射面の裏面が光を正反射する機能を有する請求項1または2記載の面状光源装置。

【請求項4】

前記第2の反射板の裏面が光を拡散反射する機能を有する請求項1または2記載の面状光源装置。

【請求項5】

前記複数の点状光源が前記筐体の底面の長手方向に沿って配列され、配列された前記複数の点状光源の発光部先端を結んだ仮想線を基準に、該仮想線から離れるにつれて前記第1の反射板と前記第2の反射板との間隙が増加する請求項1または2記載の面状光源装置。

【請求項6】

前記仮想線の直上に位置する前記第2の反射板の厚さが最大であり、前記仮想線から離れるにつれて前記第2の反射板の厚さが減少する請求項5記載の面状光源装置。

【請求項7】

前記筐体の底面の長手方向に延在する円柱形状の反射部材を、隣接する前記第2の反射板間と前記拡散板とのあいだに設ける請求項1、2、3、4、5または6記載の面状光源装置。

【請求項8】

前記拡散板が、隣接する2枚の前記第2の反射板間に相対する部分で光を拡散反射する機能をもつように、当該拡散板に遮光パターンが印刷されている請求項1、2、3、4、5、6または7記載の面状光源装置。

【請求項9】

前記拡散板と前記第2の反射板との間隙に半透明板を設け、該半透明板が、隣接する前記第2の反射板間に相対する部分で光を拡散反射する機能を有する請求項1、2、3、4、5、6または7記載の面状光源装置。

【請求項10】

前記複数の点状光源を前記筐体の底面の長手方向に沿って配列した点状光源群が、複数並設され、前記点状光源群間における前記第1の反射板に突起部を設ける請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9記載の面状光源装置。

【請求項11】

請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10記載の面状光源装置と、該面状光源装置の上部に配置され、液晶が挟持された2枚のガラス基板からなる液晶表示素子と、該液晶表示素子に接続される駆動回路基板とを備えてなることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示素子の直下に光源を配置する直下型の面状光源装置および該装置を用いた液晶表示装置に関する。さらに詳しくは、R（赤色）、G（緑色）およびB（青色）の単色光を発する発光ダイオードなどの複数の点状光源を用いる面状光源装置および該装置を用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の面状光源装置においては、反射板機能を兼ね備えたハウジング内に複数本の蛍光管が並置され、蛍光管直上のハウジング開口部に輝度を抑制するライティングカーテン、バックライト射出面全体に光拡散板が配置されている（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平5-323312号公報（第2頁左欄第40-45行、第2図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の面状光源装置では、光源として冷陰極管が用いられているが、冷陰極管には水銀が使用されており、近年の環境問題に対してその使用が困難になってきている。また、水銀の消耗により輝度が劣化し、低温中での輝度が低いという問題がある。また、高電圧を必要とするため、電氣的ノイズが発生するという問題もある。

【0005】

さらに、前述した理由により、光源に冷陰極管を用いる代わりに、冷陰極管に比べて光源の寿命の長さおよび発光効率のよさから、発光ダイオード（Light Emitting Diode：以下、単にLEDという）を用いる面状光源装置が開発されている。LEDを用いた直下型の面状光源装置においては、光源である白色LEDを1つ（赤色、緑色および青色の単色光を発するLEDをそれぞれ1つ組み合わせた場合は1組）用いただけでは十分な輝度を得ることができない。このため、輝度を上げるために複数のLEDを光源に用いているが、光拡散板におけるLEDの直上部分とそれ以外の部分において輝度分布が生じる。また、発光色の異なる複数のLEDを光源として用いると、輝度分布の調整のみではなく白色光への混色が必要となる。このため、LEDからの光を十分に拡散および混色させたうえでバックライト射出面から出射させるために、光源であるLEDから光拡散板までの距離を充分に取る必要があり、バックライトは大型化してしまうという問題があった。

【0006】

本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、光源と光拡散板との間隔を狭くし、バックライト（以下、面状光源装置と称す）の薄型化を図った場合においても、輝度ムラおよび色度ムラが発生しない面状光源装置を得るものであり、この面状光源装置を用いることによりすぐれた表示特性を得ることができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の面状光源装置は、光源が点状光源であり、点状光源と筐体の開口部とのあいだに第2の反射板を配置し、該第2の反射板のうち、少なくとも筐体の底面に配設された第1の反射板に相対する面が反射面であり、反射面の面積が前記筐体の底面の面積より小さいことを特徴としている。

【0008】

本発明の液晶表示装置は、前記面状光源装置と、該面状光源装置の上部に配置され、液晶が挟持された2枚のガラス基板からなる液晶表示素子と、該液晶表示素子に接続される駆動回路基板とを備えてなることを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】

実施の形態1

図1は本発明の実施の形態1にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図、図2は図1に示す面状光源装置の矢視I-I線からみた部分断面図、図3はLEDの配列の一例を示すLED配列図である。

【0010】

図1～3において、面状光源装置の筐体1は底面1aと4つの側面から構成され、底面1aに相対する開口部1bを有している。筐体1は、光が外部にできる限り漏れないようにするとともに、内側で反射して開口部1b側に光が進むように、筐体1の内側となる底面1aおよび側面には、光を正反射、拡散反射またはその複合で反射する反射板が形成されている。反射板の材料としては、アルミニウムなどの反射しやすい金属板またはプラスチックなどの内面に反射しやすい塗料を塗布したものでもよい。とくに、筐体1の内側に白色塗料などを塗布しておくことにより一層内部での反射がよくなり、光の損失が少なくなるため好ましい。なお、以下、底面1aに配設された反射板を第1の反射板2と称する。

【0011】

筐体1の開口部1b全体には、光を透過および拡散する機能を有する拡散板3を配設する。

【0012】

拡散板3は、ポリエチレンテレフタレート（PET）またはポリカーボネートなどからなり、斜め方向から入射した光でも表面であらゆる方向に均一に放射されるようにする機能を有する。

【0013】

本実施の形態では点状光源4として、LEDを使用し、赤色（R）の光を発する第1の点状光源4aと、緑色（G）の光を発する第2の点状光源4bと、青色（B）の光を発する第3の点状光源4cとから構成される。なお、赤色、緑色または青色の単色光を発するLEDは、白色光を発するLEDに比べて、発光効率がよく、液晶表示装置に用いられるカラーフィルタの赤色、緑色および青色の透過特性とLEDに発光スペクトルをあわせ込むことで、色再現性の高い表示装置を得ることができるので好ましい。

【0014】

矩形形状の点状光源基板5には、複数の点状光源4が点状光源基板5の長手方向に沿って配列され実装されている。また、点状光源基板5は、筐体1の底面の長手方向に延在し、筐体1の底面外側に固着されている。なお、点状光源基板5に実装された、第1の点状光源4a、第2の点状光源4bおよび第3の点状光源4cのそれぞれの個数は必ずしも均等である必要はなく、液晶表示素子を透過したうえで所望の色度に最適化できるように第1の点状光源4a、第2の点状光源4bおよび第3の点状光源4cのそれぞれの個数を任意に設定すればよい。たとえば、図3に示すように、G、B、G、R、G、Bの繰り返しの順列で実装することができる。また、本実施の形態では、複数の点状光源4が実装された点状光源基板5が筐体1の底面に3列で並設されているが、点状光源から得られる輝度により列数を任意に設定すればよい。

【0015】

矩形形状の第2の反射板6は、第1の反射板2に相対する面が光を反射する反射面6aであり、反射面6aの裏面が光を正反射する機能を有する正反射面6bである。また、第2の反射板6は、点状光源4と開口部1bとのあいだに、第1の反射板2と第2の反射板6の反射面6aとが互いにはほぼ平行となるように筐体1の側面に固着されている。また、第2の反射板6の反射面6aは筐体1の底面1aの面積より小さくすることで、隣接する第2の反射板6間から点状光源4からの光を拡散板3側に到達させることができる。第2の反射板6は、筐体1と同様に金属板またはプラスチックなどにより形成され、反射率の高い金属板または反射率の高い白色塗料の塗布などにより形成する。

【0016】

なお、第2の反射板6の長さ（底面1aの長手方向）は、図1に示すように、連続して設ける方が、点状光源4からの光を一様に反射させることができるため好ましい。しかしな

がら、長さの短い第2の反射板6を連続して、または一定間隔で並べて配置してもよい。また、第2の反射板6の幅(図2の横方向)および厚さ(図2の縦方向)は、使用する点状光源4の輝度にもよるが、液晶表示装置を透過したうえで所望の輝度および色度に最適化できるようにそれぞれを任意に設定することもできる。

【0017】

また、第2の反射板6の個数、点状光源4から第2の反射板6までの距離、隣接する第2の反射板6の間隔、および隣接する点状光源4の間隔は、液晶表示素子を透過したうえで所望の輝度および色度に最適化できるようにそれぞれを任意に設定すればよい。

【0018】

拡散板3上には光を効果的に利用するための複数枚の光学シートからなる光学シート類(図示せず)を配置し、液晶表示素子(図示せず)を拡散板3上に光学シート類を介して配置する。

【0019】

なお、光学シート類はレンズシートを拡散シートで挟み込む構成である。また、輝度の向上が必要な場合には、複数枚のレンズシートをその表面に形成されるプリズム方向を考慮して組み合わせてもよい。また、拡散シートは、拡散性を向上させる場合に、2枚以上用いることが可能である。さらに、プリズムシートの配光特性によってはプリズムシートを1枚としてもよいし、または使用しなくてもよい。さらに、保護シート、プリズムシートまたは偏光反射シートを組み合わせてもよい。また、いずれも使用しないこともできる。

【0020】

液晶表示素子は、上側または下側基板(図示せず)上に着色層、遮光層、スイッチング素子となる薄膜トランジスタ(以下、TFTと称す)、画素電極等の電極および配線が形成されたTFTアレイ基板および対向基板、二枚の基板を等間隔に保持するスペーサ、二枚の基板を貼り合わせるシール材、二枚の基板とのあいだに液晶を注入した後に封止する封止材、液晶に初期配向をもたせる配向膜および光を偏光させる偏光板などにより構成されるが、本発明においては、既存の液晶表示素子を用いるのでここでの説明は省略する。

【0021】

第1の点状光源4a、第2の点状光源4bおよび第3の点状光源4cからなる複数の点状光源4、筐体1、第1の反射板2、拡散板3ならびに第2の反射板6などを総称して面状光源装置と称する。また、液晶表示素子を駆動する回路基板(図示せず)を備え、液晶表示素子を面状光源装置の上部である拡散板3上に配置することで液晶表示装置を構成する。

【0022】

つぎに、点状光源4から発せられた光が拡散板3から出射するまでの光路について説明する。

【0023】

点状光源4である第1の点状光源4a、第2の点状光源4bおよび第3の点状光源4cから発せられた赤色、緑色および青色の単色光は、直接または第1の反射板2によって反射され、第2の反射板6の反射面6aで反射される。単色光は、第1の反射板2と第2の反射板6の反射面6aで反射を繰り返し、第1の反射板2と第2の反射板6の間隙を伝播するうちに配光を広げ、複数の点状光源4から発せられた赤色、緑色および青色の単色光は混色されて白色光に均一化される。

【0024】

第1の反射板2と第2の反射板6の間隙を伝播した光は、第2の反射板6が存在しない隣接する第2の反射板6間、または筐体1の側面と第2の反射板6とのあいだから拡散板3側に導かれる。拡散板3に入射した光は、拡散板3内を透過する光の成分と拡散板3内の粒子で反射する光の成分に分かれる。そのうち、光源側に反射した成分の光は、第1の反射板2で正反射、拡散反射もしくはその複合で反射、または第2の反射板6の正反射面6bで正反射して、再度、拡散板3に入射する。また、拡散板3に入射し透過した成分の光は、液晶表示素子側の拡散板3表面であらゆる方向に均一に放射する。

【0025】

拡散板3の上面から出射した光は、拡散シート、保護シート、レンズシートまたはプリズムシートなどからなる光学シート類を通過して液晶表示素子に入射する。液晶表示素子はスイッチング素子（図示せず）による電圧のオンまたはオフによって液晶層が配光されることで、液晶表示素子に入射した光は映像信号にあわせて変調され、赤色、緑色または青色の各色を表示する。

【0026】

以上のように、本発明の実施の形態1にかかわる液晶表示装置によれば、点状光源4から発せられた赤色、緑色および青色の単色光は、第1の反射板2および第2の反射板6の反射面6aの間隙で反射を繰り返し伝播することで、白色光に混色する十分な距離が得られるために、液晶表示装置の色度ムラの発生を抑制することができる。

【0027】

また、点状光源装置4と点状光源4の直上の拡散板3とのあいだに第2の反射板6を設けることで、従来の直下型の面状光源装置の場合に起こり得る、拡散板3の表面における点状光源4が存在する部分の輝度とその周辺の部分に比べて高くなるという輝度ムラの発生を抑制することができる。

【0028】

また、点状光源4から発する単色光を第1の反射板2と第2の反射板6との間隙で表示面に対して横方向に伝播させたのちに、隣接する第2の反射板6間から縦方向に出射させるため、面状光源装置を薄型化しても点状光源4から拡散板3までの光の伝播距離が確保でき、色ムラおよび輝度ムラが少なく高品位な面状光源装置を得ることができる。

【0029】

実施の形態2

図4は、本発明の実施の形態2にかかわる液晶表示装置の部分断面図である。図4において、図1〜3と同じ符号は、同一または相当部分を示し、その説明を省略する。なお、第2の反射板6の反射面6aの裏面が光を拡散反射する機能を有する拡散反射面6cであるところだけが実施の形態1と異なっており、後述する拡散反射面6cによる作用効果以外は、実施の形態1と同様の作用効果を奏する。

【0030】

本実施の形態2においては、図4に示すように、第2の反射板6の拡散反射面6cは光を拡散反射する機能を有するので、拡散反射面6cで反射する光はあらゆる方向に反射され、拡散板6の入射面全面に広がり、輝度ムラおよび色度ムラがより少ない面状光源装置とすることができる。

【0031】

実施の形態3

図5は本発明の実施の形態3にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図、図6は図5に示す面状光源装置の矢視V I - V I 線からみた部分断面図である。図5および図6において、図1〜4と同じ符号は、同一または相当部分を示し、その説明を省略する。複数の点状光源4が筐体1の底面1aの長手方向に沿って配列され、配列された複数の点状光源4の発光部先端を結んだ仮想線7を基準に、仮想線7から離れるにつれて第1の反射板2と第2の反射板8との間隙が増加するような、筐体1の底面1a、第1の反射板2または第2の反射板8に傾斜を付けた形状とする。

【0032】

なお、本実施の形態3においては、第2の反射板8を断面形状が二等辺三角形である三角柱とし、図6に示す断面図における等しい二辺に対応する反射面8a、8bを筐体1の底面1aに対向し配置する。また、反射面8a、8bと同様に第2の反射板8である三角柱の側面を構成する、光を拡散反射する機能を有する拡散反射面8cを、筐体1の底面1aと平行に配置することで、仮想線7の直上に位置する第2の反射板8の厚さが最大であり、仮想線7から離れるにつれて第2の反射板8の厚さが減少するように第2の反射板8が筐体1に配設されている。また、第2の反射板8の拡散反射面8cが、光を正反射する機

能を有する正反射面であってもよい。

【0033】

なお、本実施の形態3においては、第2の反射板8に傾斜を付けた形状であるところだけが実施の形態1および2と異なっており、後述する第2の反射板8による作用効果以外は、実施の形態1および2と同様の作用効果を奏する。

【0034】

本実施の形態3においては、図6に示すように、仮想線7を基準に仮想線7から離れるにつれて第1の反射板2と第2の反射板8との間隙が増加するように、第2の反射板8の反射面8a、8bが筐体1の底面1aに対して傾斜させることで、反射面8a、8bにおける点状光源4からの光の入射角を小さくすることができる。入射角が小さくなることで反射面8a、8bにおける反射角が小さくなり、第2の反射板8の反射面8a、8bと第1の反射板2との反射を繰り返すうちに、筐体1の底面1aに対する光の角度が水平に近づき、実施の形態1における矩形形状の第2の反射板6と比較して、第1の反射板2および第2の反射板8における反射回数が減少する。

【0035】

一般的な反射材料の全光線反射率は96%程度であるため、一度の反射で約4%の輝度が低下することとなる。ここで、点状光源4から光度Wの光を発する場合に、反射材料でN回反射した後の光度W'は、次式(1)で示される。

$$W' = 0.96^N \times W \quad \cdots (1)$$

【0036】

このように、第2の反射板8の反射面8a、8bを筐体1の底面1aに対して傾斜させることで、点状光源4から発する光の拡散板3を透過するまでに反射板で反射する回数を減少させ、複数回の反射による輝度の低下を抑制し、明るい面状光源装置を得ることができる。

【0037】

また、実施の形態1および2のように、第2の反射板の反射面が第1の反射板と平行であれば、第2の反射板の反射面に対して垂直に近い方向に点状光源4から発した光は、第1の反射板と第2の反射板とのあいだで鉛直方向のみの移動に留まったままの反射を繰り返すこととなる。これに対し、本実施の形態3においては、第2の反射板の反射面に対して垂直に近い方向に点状光源4から発した光であっても、第2の反射板8の反射面8a、8bの傾斜により点状光源4から離れる水平方向に光を反射し伝播させることができる。

【0038】

実施の形態4

図7は本発明の実施の形態4にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図、図8は図7に示す面状光源装置の矢視V I I I - V I I I線からみた部分断面図である。図7および図8において、図5および図6と同じ符号は、同一または相当部分を示し、その説明を省略する。複数の点状光源を前記筐体の底面の長手方向に沿って配列した点状光源群が複数並設され、点状光源群間および筐体1の側面近傍における第1の反射板2に突起部2aを設けている。

【0039】

また、突起部2aの長さ(底面1aの長手方向)は、図7に示すように、連続して設ける方が、長手方向の位置に関わらず、光を一樣に拡散板3側に反射させることができるので好ましい。しかしながら、長さの短い突起部2aを連続して、または一定間隔で並べて配置してもよい。また、液晶表示装置を透過したうえで所望の輝度および色度に最適化できるように、突起部2aの個数、位置または形状を任意に設定することができる。

【0040】

なお、本実施の形態4においては、点状光源群間および筐体1の側面近傍における第1の反射板2に突起部2aを設けているところだけが実施の形態3と異なっており、後述する突起部2aによる作用効果以外は、実施の形態3と同様の作用効果を奏する。

【0041】

前述した実施の形態3においては、第2の反射板8の反射面8a、8bと第1の反射板2との反射を繰り返すうちに、光の筐体1の底面1aに対する角度が水平に近づき、第1の反射板2に入射した光が、隣接する第2の反射板8間を通過するために十分な反射角が得られない場合がある。しかしながら、本実施の形態4においては、筐体1の底面1aに対する光の角度が水平に近い場合であっても、突起部2aにより、少なくとも突起部2aに入射する光は、隣接する第2の反射板8間を通過するために十分な反射角が得ることが可能であり、輝度の低下を抑制し、明るい面状光源装置を得ることができる。

【0042】

実施の形態5

図9は本発明の実施の形態5にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図、図10は図9に示す面状光源装置の矢視X-X線からみた部分断面図である。図9および図10において、図7または図8と同じ符号は、同一または相当部分を示し、その説明を省略する。筐体1の底面1aの長手方向に延在する円柱形状の反射部材9を、隣接する第2の反射板8間と拡散板3とのあいだに設けている。なお、反射部材9は、第2の反射板8と同様に金属板またはプラスチックなどにより形成され、反射率の高い金属板または反射率の高い白色塗料の塗布などにより形成する。

【0043】

また、反射部材9の長さ（底面1aの長手方向）は、図9に示すように、連続して設ける方が、反射部材9の長手方向の位置に関わらず、光を一樣に反射させることができるので好ましい。しかしながら、長さの短い反射部材9を連続して、または一定間隔で並べて配置してもよい。また、液晶表示装置を透過したうえで所望の輝度および色度に最適化できるように、反射部材9の個数、位置、径、反射率または形状を任意に設定することができる。また、第2の反射板8の拡散反射面8cが、光を正反射する機能を有する正反射面であってもよい。

【0044】

なお、本実施の形態5においては、反射部材9を隣接する第2の反射板8間と拡散板3とのあいだに設けているところだけが実施の形態3と異なっており、後述する反射部材9による作用効果以外は、実施の形態3と同様の作用効果を奏する。

【0045】

本実施の形態5においては、反射部材9を隣接する第2の反射板8間と拡散板3とのあいだに設けることにより、隣接する第2の反射板8間を通過した光の一部が反射部材9で拡散反射される。拡散反射された光は、第1の反射板2、第2の反射板8の拡散反射面8cまたは拡散板3でさらに正反射または拡散反射されて拡散板3を透過する。このように、反射部材9を設けることにより、実施の形態3よりもさらに光を拡散することができるので、輝度ムラおよび色度ムラが少なく、薄型の面状光源装置を得ることができる。

【0046】

実施の形態6

図11は本発明の実施の形態6にかかわる面状光源装置の部分断面図である。図11において、図1および図2と同じ符号は、同一または相当部分を示し、その説明を省略する。拡散板3には、隣接する第2の反射板6間に相対する部分で光を拡散反射する機能をもつように遮光パターン10aが印刷されている。

【0047】

本実施の形態6においては、アルミニウムを真空蒸着法で形成する方法や製造コストがアルミニウムの真空蒸着法より安価であるシルク印刷法を用いて遮光パターン10aを印刷することができる。なお、遮光パターン10aは、液晶表示装置の表示面の輝度分布が均一になるようにインクドットやアルミ蒸着のパターンの大きさ、密度および濃淡を調整する。また、遮光パターン10aは拡散板3の下面のみならず、上面または両面に印刷することができる。また、第2の反射板6の正反射面6bを、光を拡散反射する機能を有する拡散反射面であってもよい。

【0048】

なお、拡散板3の隣接する2枚の第2の反射板6間に相対する部分に遮光パターン10aが印刷されているところだけが実施の形態1と異なっており、後述する遮光パターン10aによる作用効果以外は、実施の形態1と同様の作用効果を奏する。

【0049】

本実施の形態6においては、図11に示すように、隣接する第2の反射板6間を通過した光が、拡散板3の遮光パターン10aに当たり拡散反射することで、実施の形態1と比較して光が筐体1内でさらに拡散し、輝度ムラおよび色度ムラがさらに抑制された面状光源装置が得られる。

【0050】

実施の形態7

図12は本発明の実施の形態7にかかわる面状光源装置の部分断面図である。図12において、図1および図2と同じ符号は、同一または相当部分を示し、その説明を省略する。拡散板3と第2の反射板6との間隙に半透明板を設け、半透明板が隣接する第2の反射板2間に相対する部分で光を拡散反射する機能を有している。

【0051】

本実施の形態7において、半透明板には、透明樹脂フィルムに所定の遮光パターン10bを形成したものを用いている（以下、ライティングカーテン11と称す。）。遮光パターン10bは、アルミニウムを真空蒸着法で形成する方法や製造コストがアルミニウムの真空蒸着法より安価であるシルク印刷法を用いて印刷することができる。なお、遮光パターン10bは、液晶表示装置の表示面の輝度分布が均一になるようにインクドットやアルミ蒸着のパターンの大きさ、密度および濃淡を調整する。また、遮光パターン10bは透明樹脂フィルムの下面のみならず、上面または両面に形成することができる。また、筐体1内のライティングカーテン11の配置は、液晶表示装置を透過したうえで所望の輝度および色度に最適化できるようにそれぞれを任意に設定することができる。また、第2の反射板6の正反射面6bが、光を拡散反射する機能を有する拡散反射面であってもよい。

【0052】

なお、拡散板3と第2の反射板6との間隙にライティングカーテン11を設けているところだけが実施の形態1と異なっており、後述するライティングカーテン11による作用効果以外は、実施の形態1と同様の作用効果を奏する。

【0053】

本実施の形態7においては、図12に示すように、隣接する第2の反射板6間を通過した光が、ライティングカーテン11の遮光パターン10bに当たり拡散反射することで、実施の形態1と比較して光が筐体1内でさらに拡散し、輝度ムラおよび色度ムラがさらに抑制された面状光源装置が得られる。また、拡散板3とライティングカーテン11とのあいだに間隙を有しているため、ライティングカーテン11で拡散した光が拡散板3とライティングカーテン11との間隙の空気中で広がりをもつことができるため、実施の形態7と比較して輝度ムラがさらに抑制できる面状光源装置を得ることができる。

【0054】

以上説明したように、各実施の形態において、矩形状の第2の反射板6および正反射面6b、三角柱状の第2の反射板8および拡散反射面8c、円柱状の反射部材9、遮光パターン10aを有する拡散板3、ライティングカーテン11または第1の反射板2の突起部2aを個別に用いることによりそれぞれの部材による効果を得ているが、複数の種類の部材を組み合わせることによりさらなる効果が期待できる。

【0055】

【発明の効果】

本発明は以上説明したように、点状光源と開口部とのあいだに第2の反射板を配置し、第2の反射板のうち少なくとも第1の反射板に相対する面が反射面であり、反射面の面積が前記筐体の底面の面積より小さいことにより、白色光に混色する充分な距離が得られるため、液晶表示装置の色度ムラの発生を抑制することができる。また、従来の直下型の面状光源装置の場合に起こり得る、拡散板の表面における点状光源が存在する部分の輝度がそ

の周辺の部分に比べて高くなるという輝度ムラの発生を抑制することができる。面状光源装置を薄型化しても点状光源から拡散板までの光の伝播距離が確保でき、色ムラおよび輝度ムラが少なく高品位な面状光源装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示す面状光源装置の矢視ⅠⅠ－ⅠⅠ線からみた部分断面図である。

【図3】LEDの配列の一例を示すLED配列図である。

【図4】本発明の実施の形態2にかかわる液晶表示装置の部分断面図である。

【図5】本発明の実施の形態3にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図6】図5に示す面状光源装置の矢視ⅤⅤ－ⅤⅤ線からみた部分断面図である。

【図7】本発明の実施の形態4にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図8】図7に示す面状光源装置の矢視ⅤⅠⅠⅠ－ⅤⅠⅠⅠ線からみた部分断面図である。

【図9】本発明の実施の形態5にかかわる面状光源装置の概略構成を示す斜視図である。

【図10】図9に示す面状光源装置の矢視Ⅹ－Ⅹ線からみた部分断面図である。

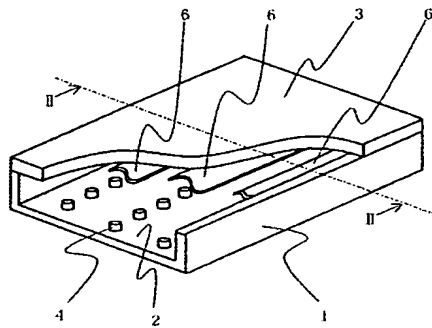
【図11】本発明の実施の形態6にかかわる面状光源装置の部分断面図である。

【図12】本発明の実施の形態7にかかわる面状光源装置の部分断面図である。

【符号の説明】

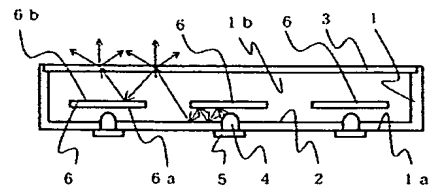
- 1 筐体
- 1 a 底面
- 1 b 開口部
- 2 第1の反射板
- 2 a 突起部
- 3 拡散板
- 4 点状光源
- 4 a 第1の点状光源
- 4 b 第2の点状光源
- 4 c 第3の点状光源
- 6、8 第2の反射板
- 6 a 反射面
- 6 b 正反射面
- 6 c 拡散反射面
- 7 仮想線
- 9 反射部材
- 10 a、10 b 遮光パターン
- 11 ライティングカーテン

【図1】



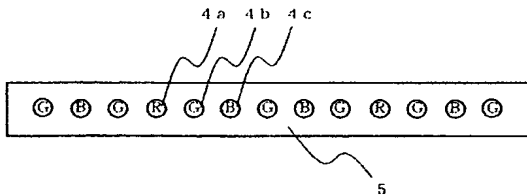
- 1 箱体
2 第1の反射板
3 拡散板
4 点状光源
6 第2の反射板

【図2】



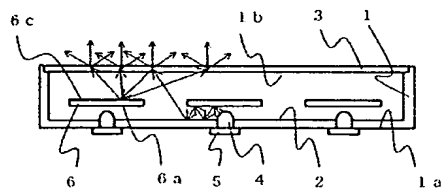
- 1 a 底面
1 b 開口部
6 a 反射面
6 b 正反射面

【図3】



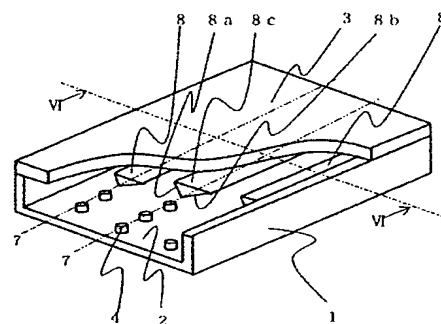
- 4 a 第1の点状光源
4 b 第2の点状光源
4 c 第3の点状光源

【図4】



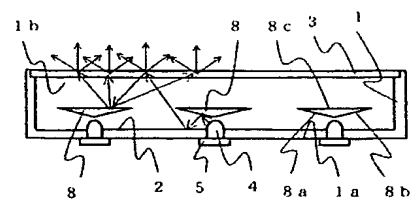
- 6 c 拡散反射面

【図5】

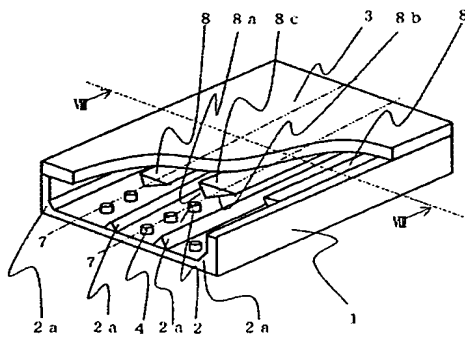


- 7 仮想線
8 第2の反射板

【図6】

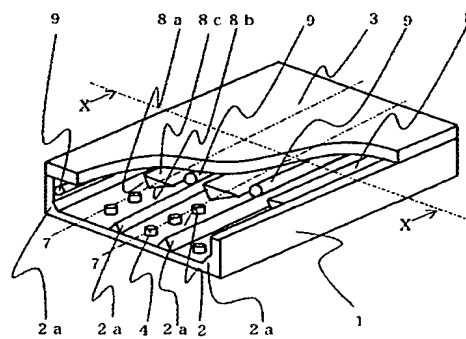


【図7】



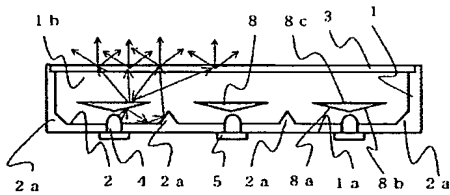
2 a 突起部

【図9】

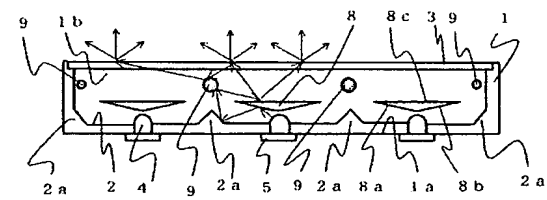


9 反射部材

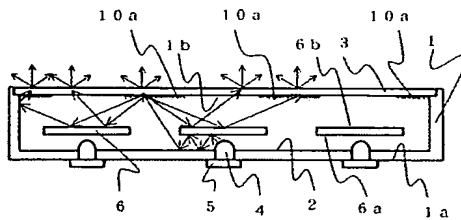
【図8】



【図10】

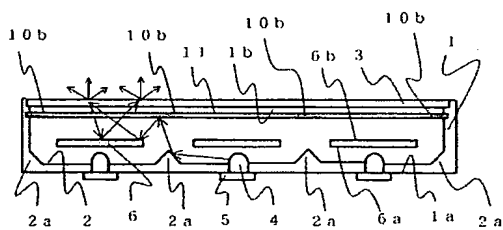


【図11】



10 a 遮光パターン

【図12】



10 b 遮光パターン
11 ライティングカーテン

(51)Int.Cl.⁷
// F 2 1 Y 101:02

F I
F 2 1 Y 101:02

テーマコード (参考)

(72)発明者 境 誠司
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株式会社アドバンスト・ディスプレイ内
(72)発明者 森 明博
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株式会社アドバンスト・ディスプレイ内
(72)発明者 米田 俊之
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA16Z FA31Z FA34Z FA45Z FB02 FB08 FC01 FC12 FD04
FD05 FD11 FD22 LA11 LA18 LA30